

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-148716

(43)Date of publication of application : 29.05.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
H04L 12/40

(21)Application number : 11-329042

(22)Date of filing : 19.11.1999

(71)Applicant : HITACHI LTD

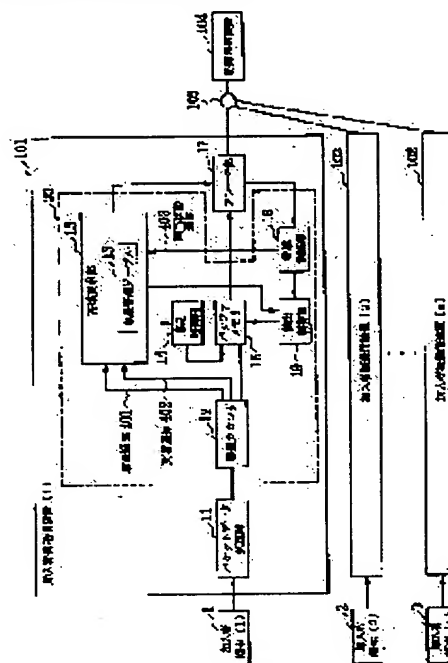
(72)Inventor : KANO TAKESHI  
SHIMOUSA JUNYA  
OTANI ATSUSHI  
HONDA KOICHI  
KATO HISAYUKI

## (54) POINT-MULTIPOINT BAND SHARING SYSTEM AND ITS BAND REQUESTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a request for a band which is always below the maximum capacity without breaking down packet data and to shorten a delay time which is necessary for the band request when arrival intervals of packet data are large by assigning the transfer of variable-length packet data which have unpredictable intervals equally among subscriber devices.

SOLUTION: A management table and a capacity counter for individually managing the capacity of packet data arriving at a subscriber-side communication device and the cumulative value of 1st to (n+1)th packet data having arrived is compared with maximum capacity which can be requested at a time; when the cumulative value exceeds the maximum capacity, the cumulative capacity of the 1st to (n)th data is determined as band request capacity. After a value holding transfer capacity information is cleared, a band request is made even if the cumulative capacity is less than the maximum capacity to reduce the transfer delay of packet data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-148716  
(P2001-148716A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 A 5 K 0 3 0
12/40		11/00	3 2 0 5 K 0 3 2
			3 2 1 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-329042

(22) 出願日 平成11年11月19日 (1999. 11. 19)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 狩野 剛

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所通信システム事業本部内

(72) 発明者 下総 純也

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所通信システム事業本部内

(74) 代理人 100077274

弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

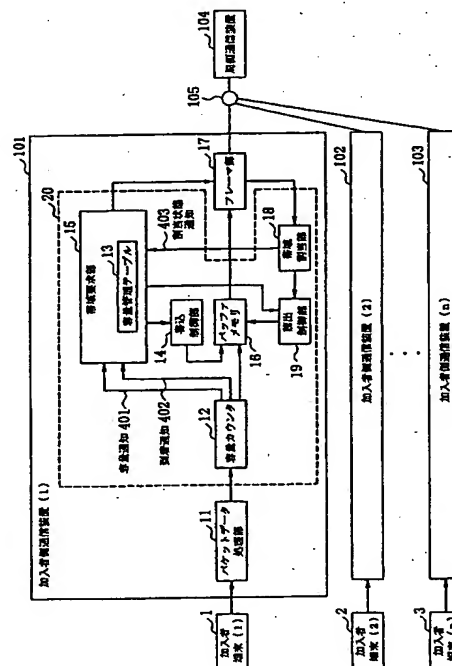
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポイント・マルチポイント帯域共用システムおよびその帯域要求方法

#### (57) 【要約】

【課題】 ポイント・マルチポイント帯域共用システムにおいて、間隔が非予測的で可変長のパケットデータの転送を加入者装置間で公平に割当て、パケットデータを分断させることなく、常に最大容量以下の帯域要求を行わせ、パケットデータの到着間隔が大きいときには帯域要求に要する遅延時間を短縮させる。

【解決手段】 加入者側通信装置に到着したパケットデータの容量の管理を個々に行う管理テーブルおよび容量カウンタを設け、到着した1～n+1番目迄のパケットデータの累積値と、1回に要求できる最大容量との比較を行い、1～n+1番目迄の累積値が最大容量を超えた時点で、1～n番目までの累積容量を帯域要求容量と決定する。また転送容量情報を保持した値をクリアした後は、累積容量が最大容量以下の場合でも帯域要求を行うことで、パケットデータの転送遅延を減らす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の加入者側通信装置と局側通信装置がポイント・マルチポイントのトポロジで接続され、複数の加入者側通信装置と局側通信装置間で伝送フレームの未使用のタイムスロットである共用帯域を用いてパケットデータの転送を行うため、加入者端末から送られたパケットデータを一旦加入者側通信装置のバッファメモリに格納し、局側通信装置に対し帯域要求を行うと、該局側通信装置は帯域を割り当てる加入者側通信装置を選択し、選択された加入者側通信装置宛てに帯域割当通知を行うことで、帯域を割り当てられた加入者側通信装置が上記バッファメモリに格納したパケットデータを局側通信装置に転送するポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法であって、

該加入者側通信装置は、順次到着する種々の容量で、かつ該容量が予測できないパケットデータの容量を個別にカウントしてパケットデータ毎に管理し、かつ 1 回に要求できる帯域の最大容量を規定し、1～n+1 番目のパケットデータの累積容量と最大容量を繰り返し比較し、1～n+1 番目のパケットデータの累積容量が最大容量を超えた時点で、帯域要求する容量を 1～n 番目のパケットデータの累積容量と決定して帯域要求を行うことを特徴とするポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法において、前記加入者側通信装置は、1～n 番目のパケットデータの累積容量を帯域要求する容量と決定し、帯域要求を行った後は、n+1～n+m+1 番目のパケットデータの累積容量と 1 回に要求できる帯域の最大容量を繰り返し比較し、n+1～n+m+1 番目のパケットデータの累積容量が最大容量を超えた時点で、次に帯域要求する容量を n+1～n+m 番目のパケットデータの累積容量と決定して帯域要求を行うことを特徴とするポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法において、前記加入者側通信装置は、局側通信装置からの帯域割当により、前回要求した 1～n 番目のパケットデータが転送されると同時に、1～n 番目のパケットデータの帯域要求がクリアされたことを監視し、それ以降に初めて到着した 1 番目のパケットデータの容量を、即座に次の帯域要求する容量と決定し、帯域要求を行うことを特徴とするポイント・マルチポイント帯域共用システムにの帯域要求方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法において、前記加入者側通信装置は、1～n 番目のパケットデータの累積容量を帯域要求し、局側通信装置からの帯域割当を待っている状態で、最大容量未満の n+1～n+m 番

目のパケットデータの到着があり、その後、局側通信装置からの帯域割当により、1～n 番目のパケットデータが転送されると同時に、1～n 番目のパケットデータの帯域要求のクリアが確認された時点で、即座に最大容量未満である n+1～n+m 番目のパケットデータの累積容量を帯域要求する容量と決めて、帯域要求を行うことを特徴とするポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法。

【請求項 5】 複数の加入者側通信装置と局側通信装置がポイント・マルチポイントのトポロジで接続され、複数の加入者側通信装置と局側通信装置間で伝送フレームの未使用のタイムスロットである共用帯域を用いてパケットデータの転送を行うため、加入者端末から送られたパケットデータを一旦加入者側通信装置のバッファメモリに格納し、局側通信装置に対し帯域要求を行うと、該局側通信装置は帯域を割り当てる加入者側通信装置を選択し、選択された加入者側通信装置宛てに帯域割当通知を行うことで、帯域を割り当てられた加入者側通信装置が上記バッファメモリに格納したパケットデータを局側通信装置に転送するポイント・マルチポイント帯域共用システムであって、

加入者側通信装置に、加入者端末から到着したパケットデータの容量の管理を個々に行う管理テーブル、および到着したパケットデータの容量をカウントしてパケットデータの到着および該パケットデータの容量を上記管理テーブルを制御する帯域要求部に通知する容量カウンタを設け、

該帯域要求部は、到着した 1～n+1 番目迄のパケットデータの累積値と、1 回に要求できる最大容量との比較を行い、1～n+1 番目迄の累積値が最大容量を超えた時点で、1～n 番目までの累積容量を帯域要求容量と決定して帯域要求を行い、また転送容量情報を保持した値をクリアした後は、累積容量が最大容量以下の場合でも帯域要求を行うことを特徴とするポイント・マルチポイント帯域共用システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の加入者側通信装置と単一の局側通信装置がポイント・マルチポイントトポロジで接続されるネットワーク構成において、加入者側通信装置から局側通信装置方向へ伝送される伝送フレームの未使用タイムスロットを複数の加入者側通信装置の共用帯域とすることにより、未使用タイムスロットの有効利用を行い、かつ、特定の加入者側通信装置が一時的に共用帯域を占有することによって、ある瞬間におけるパケットデータの高速度転送を可能とするポイント・マルチポイント帯域共用システム、および複数の加入者通信装置が局側通信装置に共用帯域の使用を要求する帯域要求方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の加入者側通信装置と局側通信装置とがポイント・マルチポイントのトポロジーで接続され、複数の加入者側通信装置と局側通信装置間を伝送するフレームまたは音声等の未使用タイムスロットを複数の加入者側通信装置で共用できる共用帯域を有する伝送方法が知られている。図2は、従来におけるポイント・マルチポイントトポロジー構成例を示すブロック図である。加入者側通信装置(1)101、加入者側通信装置(2)102～加入者側通信装置(n)103が、光ケーブル105を介して局側通信装置104と接続されている。ポイント・マルチポイントのトポロジーの通信系において、従来は、特開平4-239241号公報に記載の伝送方式(A方式)にあるように、複数の加入者側通信装置から単一の局側通信装置104への上り方向のデータ転送は、TDMA(時分割多元接続)方式を用いてTDMA伝送フレームに各加入者ごとに固定的に帯域の割り当てを行っていた。帯域の割り当ては、基本的には固定設定(ソフトストラップ)により割当帯域の増減は可能である。

【0003】図3は、従来におけるポイント・マルチポイントトポロジーにおけるTDMA(時分割多元接続)伝送フレーム構成例を示す図である。TDMA伝送フレーム110には、1番目の加入者側通信装置101の送信するデータはタイムスロット(1)106に、2番目加入者側通信装置102の送信するデータはタイムスロット(2)107に、n番目の加入者側通信装置(n)103の送信するデータはタイムスロット(n)108に、常に固定的に割り当てられており、タイムスロット内の転送データの有無に関わらず常に帯域を占有している。

【0004】TDMA伝送フレーム110を用いて、例えばインターネット等への接続を考慮した場合、タイムスロット106～108内はパケットデータの転送に使用される。しかしながら、パケットデータはその性質上、常時帯域を占有する必要がなく、パケットデータが到着した時のみ帯域を占有できればよい。従って、TDMA伝送フレーム110に、常時、固定的に帯域を割り当てる必要はない。つまり、パケットデータを割り当てるときには、上記A方式のように固定的に割り付ける方法では無駄が多く、効率的にフレームを使用できない。

【0005】図2および図3においては、TDMA伝送フレーム110の大枠の帯域を複数の加入者側通信装置で分割する性質上、未使用のタイムスロットが生じる可能性が多分にある。例えば、局側通信装置104に接続される加入者側通信装置101～103の数が少ない場合や、各加入者側通信装置101～103の個々に設定された帯域が少ない場合、または、TDMA伝送フレーム110の全帯域と各加入者側通信装置101～103に割当られた帯域がイコールにならない場合等には、必ず未使用なタイムスロット109が生じる。図3では、

この未使用タイムスロット109を共用帯域109と規定し、パケットデータの到着により局側通信装置104へのデータ転送が必要になった加入者側通信装置が、共用帯域109の割当を要求し、局側通信装置104が共用帯域109の使用を許可することにより、未使用タイムスロット109の有効利用が可能になる。

【0006】未使用タイムスロット109を有効利用することは、加入者側装置～局側装置間の線路設備の変更は必要なく、新たな通信サービスの提供を可能とする。

また、未使用タイムスロット109を複数の加入者側装置で共用することにより、加入者側装置一台当たりの通信設備コストを抑えることが可能になる。局側通信装置104が加入者側装置101～103からの接続要求(帯域要求)に従い、一時的にある特定の加入者側装置に帯域を割り当てることにより、帯域を有効利用する方法として特開平9-27793号公報に記載のマルチメディア多重化装置の回線設定方法(B方式)がある。

【0007】図4は、従来のマルチメディア多重化装置の回線設定方法(B方式)の加入者側通信装置の構成例を示す図である。B方式では、図4に示すように、端末系チャネル201と音声系チャネル203の2種類の転送データを有する通信装置において、比較的遅延が許容される端末系チャネル201のデータ転送は、遅延が許容されない音声系チャネル203のデータ転送が行われているとき、音声系チャネル203を優先させるため、制御部304の制御によりスイッチ301を動作させて、端末系データ312を一旦バッファメモリ303に待避し、音声系チャネル203のデータ転送が終了してから、バッファメモリ303からデータを読み出し、時分割多重処理部305で多重化して端末系チャネル201の転送を行う方法である。B方式は、端末系チャネル201からの接続要求信号202、および音声系チャネル203からの接続要求信号204に対して、制御部304は、接続要求信号管理テーブル341を参照することにより、優先的にデータを転送するチャネルであるかを判断し、スイッチ301を制御して直接データ転送する優先チャネルの経路と、バッファメモリ303に格納する非優先チャネルの経路を選択する。接続要求信号管理テーブル341には、接続要求チャネル番号、音声系か端末系かのデータ種別、および接続許容時間(s)がそれぞれ対応して登録されている。

【0008】優先的にデータを転送するチャネルのデータが伝送路205に転送完了したことを見計らって、接続情報管理テーブル342を参照し、非優先のチャネルのデータをバッファメモリ303から読み出し伝送路205に送信することにより伝送路の帯域の有効利用を行う。B方式は、加入者側装置間に優先順位が存在し、優先順位が低い加入者側のデータ転送において比較的遅延が許されるネットワークには有効である。また、音声系チャネルに接続時間制限を設けることのできるシステム

には有効である。なお、このB方式を、図3に示す伝送フレームに適用することも可能であって、例えば、電話の呼がないときには、送信データ(1)106~(3)108の帯域は通常パケットデータの通信に割り当て、電話等の呼が発生した時にはパケットデータをメモリに退避させて一旦通信を中止し、音声を優先的にこれらの帯域106~108に割当て方法も考えられる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述のA方式において、図3に示すTDMA伝送フレーム110の未使用タイムスロット109を共用帯域とした場合、ポイント・マルチポイントポロジでは基本的に各加入者側通信装置101~103間には優先順位が存在しないため、従統的に最も多く要求する加入者のみが帯域を多く使用できることになり、各加入者側通信装置101~103間において公平にデータ転送を行うための特別な方法が必要となる。また、複数の加入者側通信装置101~103の要求を扱う局側通信装置104の構成を簡素化し、加入者側通信装置101~103において公平性を実現する必要がある。上述のB方式の場合、加入者側からの帯域要求は接続要求であり、音声系の接続要求信号204を管理するテーブル341により回線接続の優先を決定している。これを用いて、TDMA伝送フレーム110の固定的に割り当てられたタイムスロットを、電話等の呼が発生した時に優先的に割り当て、通常はパケットデータの通信を行う方法を採用すると、加入者側装置101~103間の公平性は保てるが、加入者の使用状況によって、例えば長時間通話を行うとき等には、パケットデータが全く転送できない時間が存在してしまい、パケットデータの通信の効率が著しく悪化する可能性がある。また、通常、電話等は、システム側の時間制限により強制的に接続を切ることはできない。

【0010】そこで、新しいポイント・マルチポイントポロジの帯域共用方式として、加入者側装置101~103~局側装置104間のTDMA伝送フレーム110の未使用タイムスロット109を、電話等の帯域占有系のサービスとは別に、パケットデータ専用の共用帯域109とする方法も考えられる。また、各加入者側通信装置101~103に対して共用帯域109を公平に割当て方法としては、局側通信装置104の簡素化のために、構成が簡易なラウンドロビン方式等を用いて、順々に加入者側通信装置101~103の帯域要求を見て帯域を割当てていく方法を用いる。

【0011】このように、加入者側通信装置101~103間の割当帯域の公平性は、加入者側通信装置101~103で制御することにより実現する必要がある。そこで、加入者側通信装置101~103は、1回の接続要求を行うデータ容量を制限することにより、加入者側通信装置間の公平性を確保する方法が考えられる。しかし、この方法は、各加入者端末1~3から各加入者側通

信装置101~103に到着するデータが固定長であり、且つ、間断なく到着する場合は有効であるが、到着するデータが可変長のパケットであり、データの到着が加入者側通信装置101~103で予測できない場合、つまりデータの到着間隔が不規則の場合には、1回の接続要求を行うデータ容量の分断が生じない転送データ容量の制限方法、および、データ到着間隔が大きくなった場合に1回の接続要求を行うデータ容量の制限を判断する判断基準に達する容量になるまで、パケットデータの到着を待つことによる、局側通信装置104へのデータ転送遅延時間が問題となる。

【0012】そこで、本発明の第1の目的は、これら従来の問題点を解消し、ポイント・マルチポイント帯域共用システムにおいて、常に最大容量以下の帯域要求を行うように、順次到着する可変長のパケットデータを個別に容量管理を行うことができ、各加入者通信装置間でパケットデータ転送の公平性を保つことが可能なポイント・マルチポイント帯域共用システムおよびその帯域要求方法を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、音声通信を優先的にフレームに割り付けて伝送する伝送方式において、音声通信のトラヒックにかかわらずパケットデータを共用帯域に割り付けて伝送することが可能であり、そのパケットデータの間隔が不規則であり、かつ可変長パケットデータに対しても、加入者端末からの帯域要求によりフレームの共用帯域に割り付けることができ、かつパケットデータの転送遅延時間を短縮することが可能なポイント・マルチポイント帯域共用システムおよびその帯域要求方法を提供することにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求方法では、加入者側通信装置に到着するパケットデータが可変長のパケットであり、かつ、データの到着が加入者側通信装置で予測できない場合、加入者側通信装置は、到着したパケットデータの容量を個別に監視し、また、累積容量を管理することにより、 $n+1$ 番目のパケットデータ到着時に $1 \sim n+1$ 番目のパケットデータの累積容量と、1回に要求できる帯域の最大容量を常に比較し、 $1 \sim n+1$ 番目迄の累積容量が最大容量を超えた時点で、 $1 \sim n$ 番目迄の累積容量を帯域要求する容量と決定して帯域要求を行う。これにより、パケットデータの分断を生じさせず、且つ、常に最大容量以下の帯域要求を簡易に実現することができる。また、帯域の割当状態を監視し、帯域の要求に対する帯域の割当があった場合、パケットデータの転送と同時に帯域要求を一度クリアし、帯域要求を行っていないことを確認した後、バッファリングしているパケットデータの累積容量が最大容量未満の場合においても、即座に、そのパケットデータの累積容量の帯域要求を行う。これにより、パケットデータの累積容量が最大容量に達するまでの待

ち時間を短縮し、局側通信装置への転送時間遅延を抑制することができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面により、本発明の実施例を説明する。図7は、本発明の一実施例を示すポイント・マルチポイント帯域共用システムの構成図である。局側通信装置104と加入者側通信装置(1)101、加入者側通信装置(2)102、加入者側通信装置(n)103間で、光カプラ105を介してポイント・マルチポイントボロジを形成し、1台の局側通信装置104に対して複数の加入者側通信装置が接続される。加入者側通信装置101~103は、数種類の加入者端末(アナログ電話123、ISDN端末124、パケットデータ端末125)が接続される。アナログ電話123はアナログ電話インタフェース121に、ISDN端末124はISDNインタフェース122に、パケットデータ端末125は帯域共用制御部20に、それぞれ接続され、各端末123~125から受信したデータは、フレーム部17によってTDMA伝送フレーム110の所定のタイムスロットにマッピングされる。

【0015】帯域共用制御部20は、パケットデータ端末125からのパケットデータの到着があった場合、フレーム部17を介して局側通信装置104に共用帯域109を割当てられるための帯域要求を通知する。アナログ電話インタフェース121およびISDNインタフェース122は、電話端末124からの信号をフレーム部17を介して加入者側通信装置101に割り当てられた固有のタイムスロットにマッピングされ、局側通信装置104に伝送される。アナログ電話、ISDNでは、何時、発着呼があってもいいように、常に固定的にバスを張っておくことになる。

【0016】一方、局側通信装置104は加入者側通信装置101~103とのインタフェース(加入者インタフェース126)を複数個有しており、それぞれの加入者側通信装置から受け取ったデータを共通の振分け部131に渡す。振分け部131は、加入者端末(アナログ電話端末123、ISDN端末124、パケットデータ端末125)の種類別に振分けする。アナログ電話およびISDNは交換機インタフェース127、パケットデータはパケットデータインタフェース129に振り分けられる。加入者インタフェース126は、フレーム部133でTDMA伝送フレーム110の終端を行い、受信データを振分け部126に渡す。割当制御部132は、TDMA伝送フレーム110の共用帯域109を、加入者側通信装置101~103からの要求に応じて割当てるために、加入者側の要求の有無を確認するラウンドロビン回路を持ち、順次、加入者側通信装置101~103の帯域要求をチェックする。帯域要求に対して、割当が決定した場合は、フレーム部133に通知し、該当する加入者側通信装置に帯域割当通知を出す。加入者側通信

装置101~103は、帯域割当通知を受けることにより共用帯域109にパケットデータをマッピングして転送する。

【0017】図3は、本発明が適用された場合のTDMA伝送フレームの構成例を示す図である。各加入者側通信装置ごとに固定的に割当てられたタイムスロット

(1)106、タイムスロット(2)107、タイムスロット(n)108の他に、未使用のタイムスロット109が存在する。この未使用タイムスロット109を共用帯域として全加入者側通信装置101~103で共用する。本発明では、パケットデータをアナログ電話、ISDNとは別の帯域を使用しているため、アナログ電話またはISDNの使用状況にかかわらず、いつでもパケットデータを送信できる。

【0018】図5は、本発明の一実施例を示す共用帯域の帯域要求割当方法のシーケンスチャートである。ここでは、各加入者側通信装置101~103が共用帯域109の割当てを要求することにより、局側通信装置104がラウンドロビン方式を用いてスケジューリングを行い、その結果、加入者側通信装置101~103に共用帯域109を割当てるポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求・割当方法の処理順序が示されている。なお、ここでは説明がないが、共用帯域109以外の固有のタイムスロットに割り当てられる場合には、アナログ電話とISDNは常に固定的なバスが張ってあるため、加入者側通信装置101~103のフレーム部17において、各自割当てられたフレーム内の固有のタイムスロットに電話信号およびISDN信号を多重化し割付けて局側通信装置104に伝送する。

【0019】加入者側通信装置(1)101、加入者側通信装置(2)102および加入者側通信装置(n)103は、局側通信装置104に転送すべきパケットデータを各加入者端末1~3から受信した時に、各々帯域要求S1((1)~(n))を局側通信装置104に対して行う。局側通信装置104はラウンドロビン方式によるスケジューリングS2を行い、この場合、先ず加入者側通信装置(1)101に対して帯域割当(1)S3を行う。加入者側通信装置(1)101は、帯域割当(1)S3を受信すると、共用帯域109にパケットデータを多重して局側通信装置104にパケットデータを転送する(S4)。同時に、再度、加入者側通信装置102、103から帯域要求S5が行われることにより、局側通信装置104はラウンドロビン方式によるスケジューリングS6を行い、帯域割当(2)S7を行う。これにより、加入者側通信装置102が共用帯域109にパケットデータを多重して局側通信装置104にパケットデータを転送する(S8)。以下、同様に、局側通信装置104のスケジューリングの結果に従い、加入者側通信装置101~103はパケットデータの転送を行う(S9~S12)。

【0020】図1は、本発明の一実施例を示す加入者側通信装置のブロック図であって、図7における加入者側通信装置(1)101だけの詳細構成で、パケットデータ処理だけの構成を示したものである。図1により、加入者側通信装置におけるポイント・マルチポイント帯域共用システムの動作を説明する。加入者端末(1)1から受信したパケットデータをパケットデータ処理部11において正常に受信し、容量カウンタ12でパケットデータ容量を個別にカウントする。容量カウンタ12は、帯域要求部15の容量管理テーブル13にパケットデータの到着通知402とともに容量通知401を行う。容量管理テーブル13は、順次到着するパケットデータを個別に認識が可能なように、パケットデータの到着通知402、容量通知401により、パケットデータの到着順とその容量を1対1に管理する。帯域制御部14は、パケットデータの到着及びその容量に従ってバッファメモリ16のアドレスの制御を行い、バッファメモリ16にパケットデータを格納する。

【0021】帯域要求部15は容量管理テーブル13を参照し、また帯域割当部18からの割当状態通知403を監視して要求容量を決定し、フレーム部17を通じて局側装置104に帯域要求を行う。局側通信装置104のスケジューリングの結果、帯域を割当てる加入者側通信装置(1)101に帯域割当が決定されたとすると、局側通信装置104は、加入者側通信装置(1)101に帯域割当通知を行う。帯域割当部18は、フレーム部17から帯域割当通知を受け、読出制御部19を通じてバッファメモリ16から転送データを読み出し、フレーム部17によってTDMA伝送フレーム110の共用帯域109にマッピングを行い、局側通信装置104へのデータ転送を行う。また、帯域割当部18は、割当状態通知を帯域要求部15に対して行い、帯域の割当に伴う帯域要求のクリアを促す。なお、図1の加入者側通信装置101で、本発明により新しく設けられた機能は、加入者側通信装置に到着したパケットデータを個々に容量の管理を行う管理テーブルを設け、パケットデータの容量を容量カウンタ12でカウントして、管理テーブルを管理する帯域要求部15に容量通知401、到着通知402を行うことである。

【0022】図6は、本発明の一実施例を示す帯域要求シーケンス動作のフローチャートである。図6の帯域要求シーケンスにより、図1の帯域要求部15の動作を詳細に説明する。初期状態(S21)から始まり、まず、パケットデータの到着番号をリセットし(S22)、容量カウンタ12からの到着通知402及び容量通知401を待つ(S23)。1番目( $n=1$ )のパケットデータの到着(S24)により、S25へ遷移し、帯域要求がクリアされているかどうかを判断する(S25)。初期状態からの遷移のため、帯域要求はクリアされているので、即座に帯域要求を行う(S30)。この遷移によ

り、2番目以降のパケットデータの到着を待つことなく帯域要求を行うため、1番目のパケットデータの転送遅延時間を短縮する。なお、転送容量情報をバッファメモリに保持し、局側通信装置104から帯域割当が通知されることにより、保持した値をクリアすることにより、転送容量の保持の遷移状態が変わる。この場合には、帯域要求もクリアされる。このときには累積容量が最大容量以下の場合でも転送容量を決定することで、パケットデータの転送遅延を減らす。次に到着するパケットデータは到着番号をリセット(S22)することにより、再び1番目のパケットデータとなるためS24からS25へと遷移するが、前回の帯域要求に対して割当が行われていない場合、即ち、帯域要求がクリアされていない場合にはS31へ遷移し、 $n=n+1$ とすることにより、次に到着するパケットデータを2番目のパケットデータとする。

【0023】2番目以降、順次到着するパケットデータはS23→S24→S26→S28→S31→S23を遷移する。 $n+1$ 番目のパケットデータが到着した時点で、S26により帯域要求がクリアされていると判断された場合、1～ $n+1$ 番目のパケットデータの累積容量を演算し(S27)帯域要求(S30)を行う。この遷移により、1～ $n+1$ 番目のパケットデータの累積容量が最大容量を超えていない場合においても、継続的に帯域要求を行うことができる(S30)。また、 $n+1$ 番目のパケットデータの到着した時点で、帯域要求がクリアされておらず、かつ1～ $n+1$ 番目の累積容量が1回に要求できる帯域の最大容量を超えていた場合には(S28)、1～ $n$ 番目のパケットデータの累積容量を演算し(S29)、直ちに帯域要求を行い(S30)、1～ $n$ 番目のパケットデータの累積容量を次の帯域要求を行う容量と決定する。この遷移により、常に最大容量以下の帯域要求を行うことにより、特定の加入者側通信装置が共用帯域を占有することを制限する。

【0024】図6のフロー中、本発明により新たに行われる動作は、S24の『1番目のパケットの場合には次の到着を待つことなく帯域要求を行う』動作と、S26の『帯域要求がクリアされた後の1番目のパケットの場合にも次の到着を待つことなく帯域要求を行う』動作と、S28の『 $n+1$ 番目のパケット到着時に、最大容量を超えたか否かを判断し、超えていれば1～ $n$ 番目のパケットを帯域容量に決定し、帯域要求を行う』動作である。本発明による加入者側通信装置の帯域要求方法では、各加入者側通信装置間の公平性を保つために、1回の帯域要求の最大容量を定義して、常に最大容量以下の帯域要求を行う(S28)。また、局側通信装置から帯域割当があった結果、帯域要求が出ていない状態を監視し、累積容量が最大容量に達する前に帯域要求を行うことで、パケットデータの到着間隔が大きいときには、帯域要求に要する遅延時間を短縮させる(S24、S2



6)。

#### 【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ポイント・マルチポイント帯域共用システムにおいて、1回の帯域要求の最大容量を定義し、可変長のパケットデータ容量の累積値を制限して帯域要求を行うことにより、各加入者通信装置間でパケットデータ転送の公平性を保つことができ、また、帯域割当があった場合には、累積容量が最大容量に達する前に帯域要求を行うことにより、累積値の制限によって生じるパケットデータの転送遅延時間を短縮することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すポイント・マルチポイント帯域共用システムの加入側通信装置のブロック構成図である。

【図2】従来におけるポイント・マルチポイント帯域共用システムの複数の加入者側通信装置と局側装置との接続例を示す図である。

【図3】従来におけるポイント・マルチポイント帯域共用システムの、複数の加入者側通信装置から局側装置間に向かう上りTDMA伝送フレームの構成例を示す図である。

【図4】従来における加入者側通信装置の構成例図であって、音声系を優先的に多重化して伝送し、端末系はバッファメモリに一時蓄積して帯域を有効利用する方式の図である。

【図5】本発明の一実施例を示す割域要求割当方法の動作シーケンスチャートであって、ポイント・マルチポイント帯域共用システムの複数の加入者側通信装置からの帯域要求の従い局側装置内でスケジューリングを行い、帯域割当を加入者側通信装置に通知する動作を示す

図である。

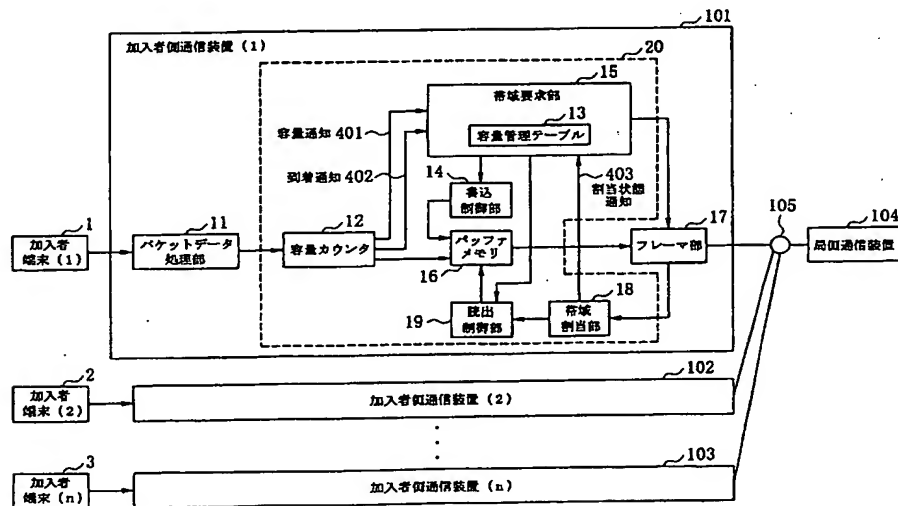
【図6】本発明の一実施例を示すポイント・マルチポイント帯域共用システムの帯域要求動作のフローチャートである。

【図7】本発明の一実施例を示すポイント・マルチポイント帯域共用システムのシステム構成図である。

#### 【符号の説明】

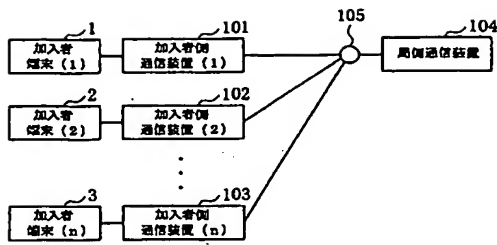
1, 2, 3…加入者端末、11…パケットデータ処理部、12…容量カウンタ、13…容量管理テーブル、14…書込制御部、15…帯域要求部、16…バッファメモリ、17…フレーマ部、18…帯域割当部、19…読出制御部、20…帯域共用制御部、101, 102, 103…加入者側通信装置、104…局側通信装置、105…光カプラ、109…未使用タイムスロット（共用帯域）、106, 107, 108…加入者側装置に固定的に割当てたタイムスロット、110…TDMA（時分割多重アクセス）伝送フレーム、121…アナログ（電話）インタフェース、122…ISDNインタフェース、123…アナログ電話、124…ISDN端末、125…パケットデータ端末、126…加入者インタフェース、127…交換機インタフェース、128…交換機、129…パケットデータインタフェース、130…ネットワーク機器、131…振分け部、132…割当て制御部、133…フレーマ部、201…端末系チャネル、202…端末系チャネル接続要求信号、203…音声系チャネル、204…音声系チャネル接続要求信号、205…伝送路、301…スイッチ、303…バッファメモリ、304…制御部、305…時分割多重処理部、341…接続要求信号管理テーブル、342…接続情報管理テーブル、401…パケットデータ容量通知、402…パケットデータ到着通知、403…割当状態通知、404…割当状態通知。

【図1】

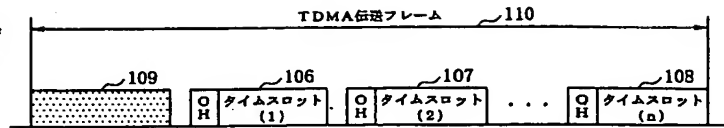




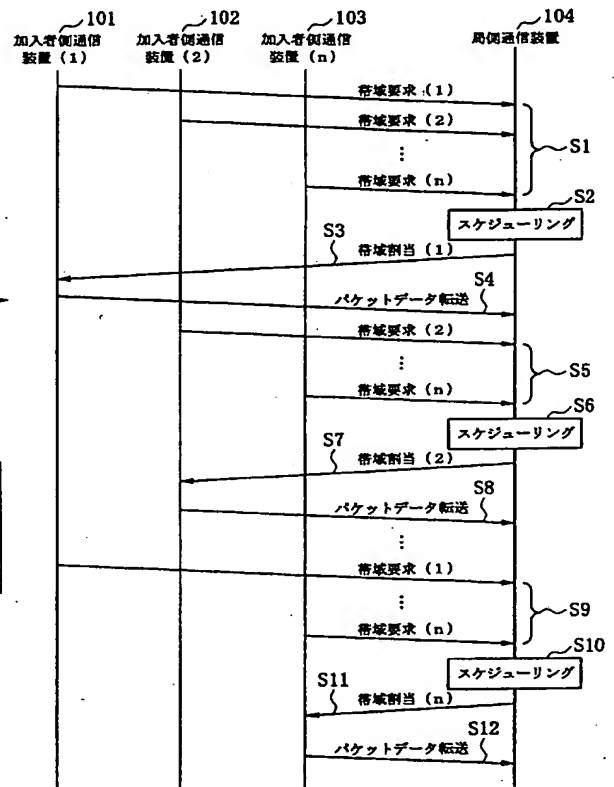
【図2】



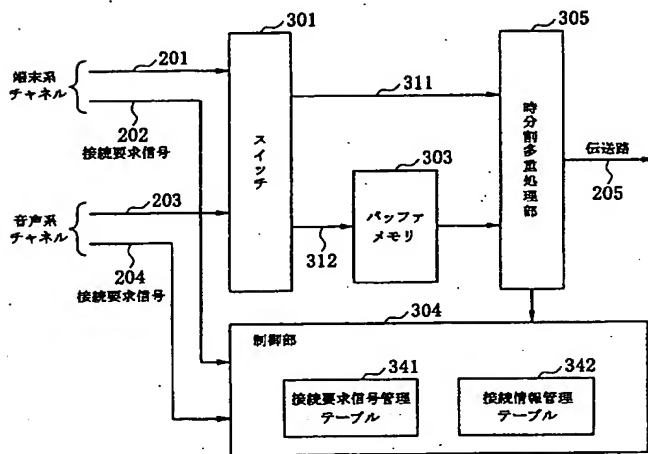
【図3】



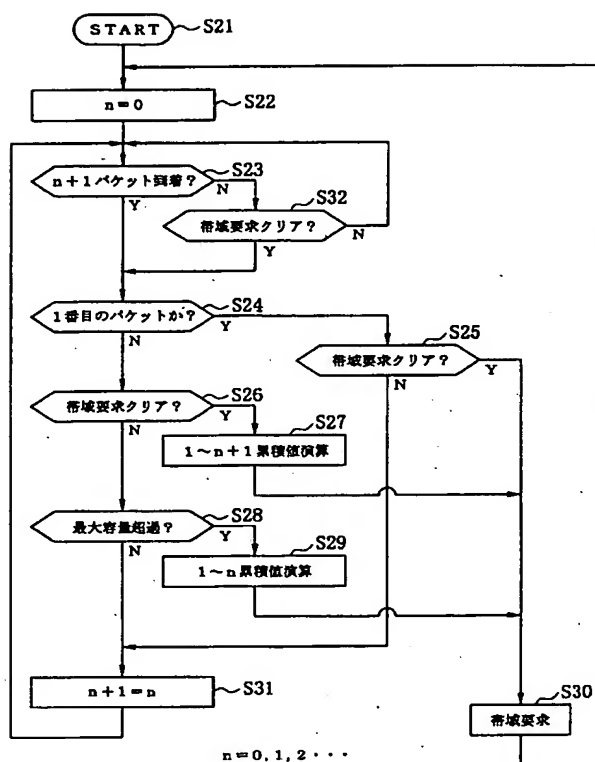
【図5】



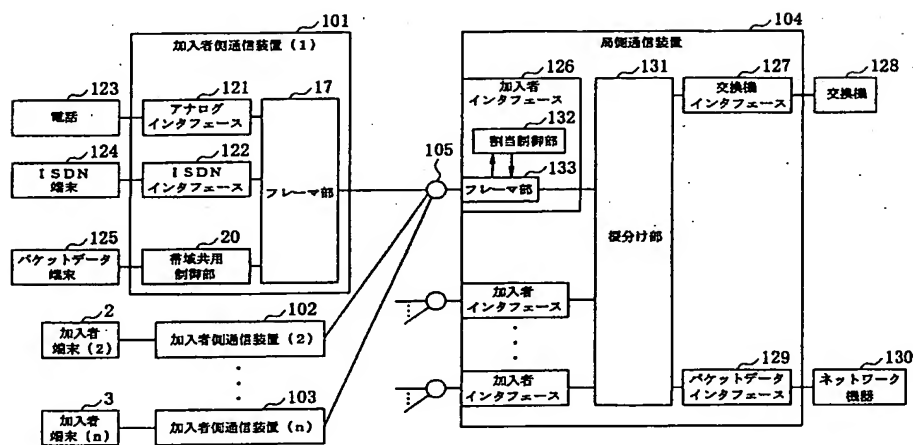
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 大谷 篤志  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
 式会社日立製作所通信システム事業本部内

(72)発明者 本田 幸一  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
 式会社日立製作所通信システム事業本部内

(72) 発明者 加藤 久幸  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所通信システム事業本部内

F ターム (参考) 5K030 HA08 HC14 KA03  
5K032 DA03 DA18 DB07  
9A001 BB03 BB04 DD10